(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

UO‘K: 621.3.043.2 10.70769/3030-3214.SRT.2.4.2024.53

ELEKTR ENERGIYANING SIFATI ASINXRON ELEKTR YURITMANING ISH SAMARADORLIGIGA TA’SIRINI TADQIQOTI



Yuldashev Elmurod Umaraliyevich
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali, Dotsent, Olmaliq, O‘zbekiston
E-mail: yuldashevelmurodumaraliyevich@gmail.com
ORCID ID: 0009-0003-7740-4177

Annotatsiya. *Elektr energiyanig sifati asinxron elektr dvigatelini samaradorligiga ta’siri bir nechta kattalikka bog‘liq bo‘ladi. Tarmoqdan olayotgan elektr energiyaning nosimmetriya koeffitsientiga, nosinusoidal kuchlanish, nonormal tebranish (chastota) va tarmoq garmonikalari asinxron elektr dvigatelning ishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Asinxron elektr dvigateli nonormal ish vaqtida eng avvalo uning ishlash muddati qisqaradi. Asinxron elektr dvigatellarning tortish momenti kuchlanishga va aylanish tezligi tebranish (chastota)ga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Bu o‘zgarishlar elektr dvigatellar uchun nonormal holat hisoblanadi. Elektr dvigatellarda nonormal holatlar undagi magnit oqimining buzilishiga va chulg‘am harorati ortib, dielektrik laklarni erishiga va fazalararo qisqa tutashuvga olib kelishi mumkin. Asinxron elektr dvigatellarning tezligini o‘zgarishi uning tortish momenti va yuklama tokini ham o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.*

Kalit so‘zlar: *Asinxron elektr dvigatel, tebranish (chastota), garmonika, nosimmetriya koeffitsienti va nosinusoidal kuchlanish.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Юлдашев Элмурод Умаралиевич
Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, дотцент, Алмалык, Узбекистан

Аннотация. *Влияние качества электроэнергии на эффективность асинхронного электродвигателя зависит от нескольких величин. Коэффициент несимметрии электрической энергии получаемой от сети, несинусоидальное напряжение, ненормальное колебание (частота) и гармоники сети отрицательно влияют на работу асинхронного электродвигателя. При ненормальной работе асинхронного электродвигателя прежде всего сокращается его срок службы. Крутящий момент асинхронных электродвигателей изменяется в зависимости от напряжения и скорости вращения (частоты). Эти изменения являются ненормальными для электродвигателей. Ненормальные режимы в электродвигателях могут привести*

к нарушению магнитного потока и повышению температуры обмотки, плавлению диэлектрических лаков и короткому замыканию между фазами. Изменение частоты вращения асинхронных электродвигателей вызывает изменение его крутящего момента и тока нагрузки.
Ключевые слова: *Асинхронный электродвигатель, вибрация (частота), гармоника, коэффициент несимметрии и несинусоидальное напряжение.*

RESEARCH ON THE IMPACT OF THE QUALITY OF ELECTRICITY ON THE EFFICIENCY OF ASYNCHRONOUS ELECTRICAL OPERATION

Yuldashev Elmurod Umaraliyevich
Almalyk Branch of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Associate Professor, Almalyk, Uzbekistan

Abstract. *The effect of electricity quality on the efficiency of an asynchronous electric motor will depend on several sizes. The symmetry coefficient of electrical energy received from the network, the nosinusoidal voltage, nonormal vibration (frequency) and network harmonics negatively affect the operation of the asynchronous electric motor. Asynchronous electric motor during nonormal operation, first of all, its service life is reduced. The torque of asynchronous electric motors varies depending on the voltage and the speed of rotation on the vibration (frequency). These changes are a nonormal condition for electric motors. In electric motors, nonormal states can lead to a violation of the magnetic flux in it and an increase in the rust temperature to melt the dielectric varnishes, and the phases lead to a short circuit. Changing the speed of asynchronous electric motors also causes its torque and load current to change.*
Keywords: *Asynchronous electric motor, vibration (frequency), harmonica, symmetry coefficient and nosinusoidal voltage.*

Kirish. Asinxron elektr dvigatellarning hozirgi kunda ishlab chiqarish korxonalarida 60÷70% miqdorda qo‘lanilib kelinmoqda. Elektr energiyaning sifati dvigatellarni aylanish tezligi, tortish momenti va energiya samaradorligiga ta’sir ko‘rsatadi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Asinxron elektr dvigatellarda magnit sistemaning buzilishiga sabab, undagi EYUKning qiymatlari me’yorida bo‘lmaganligi uchun yuzaga keladi. [2. 42-67].

Elektr energiyani sifatini buzilishi va unga ta’sir etuvchi omillar tabiiy va sun’iy omillar hisoblanadi. Elektr energiyani ishlab chiqaruvchi sinxron generatorlarning aylanish tezligi va yakoriga berilayotgan kuchlanish qiymatiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Kuchlanish simmetrikligi va nosimmetrikligi asinxron elektr dvigatellarini aylanuvchi magnit maydoniga salbiy ta’sir mavjud [3. 52-73].

Natijalar. Elektr dvigatellarning samaradorligiga elektr energiya sifatini ta’siri doirasida nosimmetriya koeffitsienti bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borildi.

Tadqiqot ishlarini olib borish vaqtida elektr dvigatellarga normal va nonormal holatlar uchun qiyoslash va ular orasidagi energiya samaradorlikni aniqlash tadqiqot ishini maqsadi qilib olindi. Kuchlanish qiymatlarini 1,2 va 3- ifodalar orqali aniqlanadi.

$$U_1 = \frac{1}{2\sqrt{3}}\left[\left(\sqrt{3}\cdot U_{AB} + \sqrt{4\cdot U_{BC}^2 - \left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} + U_{AB}\right)^2}\right) - j\left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}}\right)\right]; \qquad (1)$$

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

$$U_2 = \frac{1}{2\sqrt{3}}\left[\left(\sqrt{3}\cdot U_{AB} - \sqrt{4\cdot U_{BC}^2 - \left(\frac{U_{BC}^2-U_{CA}^2}{U_{AB}} + U_{AB}\right)^2}\right) + j\left(\frac{U_{BC}^2-U_{CA}^2}{U_{AB}}\right)\right]; \qquad (2)$$

$$U_0 = \frac{1}{6}\left[\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} - 3\cdot\frac{U_B^2 - U_A^2}{U_{AB}}\right]^2 + j\frac{1}{6}\left[\sqrt{4\cdot U_{BC}^2 - \left(U_{AB} + \frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}}\right)^2} - \right.$$

$$\left. -3\cdot\sqrt{4\cdot U_B^2 - \left(U_{AB} + \frac{U_B^2-U_A^2}{U_{AB}}\right)^2}\right]; \qquad (3)$$

Teskari ketma-ketlikda kuchlanish nosimmetriya koeffitsientini aniqlash 4-ifodada keltirilgan.

$$K_{2U} = \frac{U_2}{U_1}\cdot 100\%; \qquad (4)$$

Normal ruxsat etilgan koeffitsient: $K_{2U} = 2\ \%$

Maksimal ruxsat etilgan koeffitsient: $K_{2U} = 4\ \%$

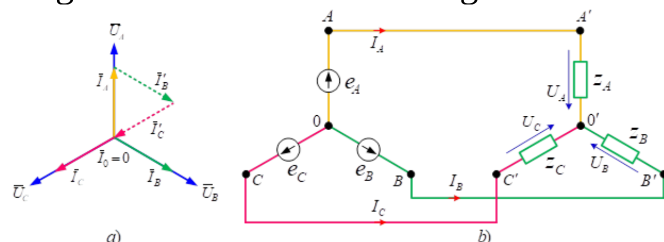
Nol ketma-ketlikda kuchlanish nosimmetriya koeffitsientini aniqlash 5-ifodada keltirilgan.

$$K_{0U} = \frac{\sqrt{3}\cdot U_0}{U_1}\cdot 100\%; \qquad (5)$$

Normal ruxsat etilgan koeffitsient: $K_{2U} = 2\ \%$

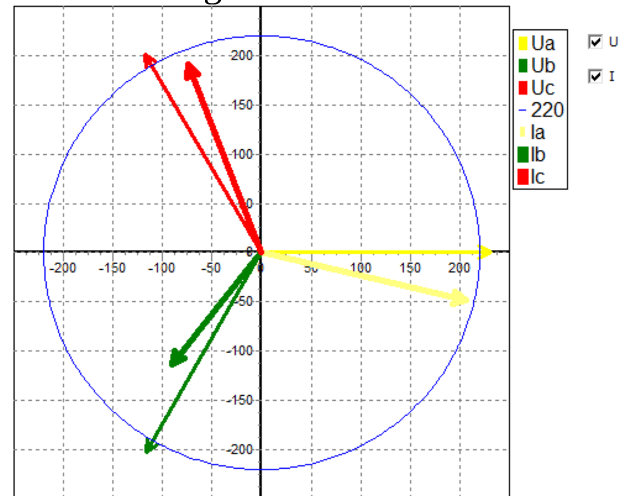
Maksimal ruxsat etilgan koeffitsient: $K_{2U} = 4\ \%$

Agar uch fazali tarmoqlarda faza kuchlanishi simmetrik bo‘lsa, dvigatel chulg‘amlaridan o‘tayotgan tok kuchi ham simmetrik bo‘ladi. Ushbu holatda asinxron elektr dvigateli normal holatda ishlay oladi. Simmetrik bo‘lgan iste’molchining vektor diagrammasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Yulduz ulangan elektr dvigatellarda simmetrik kuchlanish.

Tadqiqot davomida asinxron elektr dvigatellarga berilayotgan kuchlanish nosimmetriyasida faza siljishi nonormal holatda kuzatilgan. $\alpha_{ab} \neq a_{bc} \neq a_{ca}$ fazalararo burchakni tajriba orqali aniqlanadi. $\alpha_{ab} \neq a_{bc} \neq a_{ca}$ faza siljishi 2-rasmda keltirilgan.



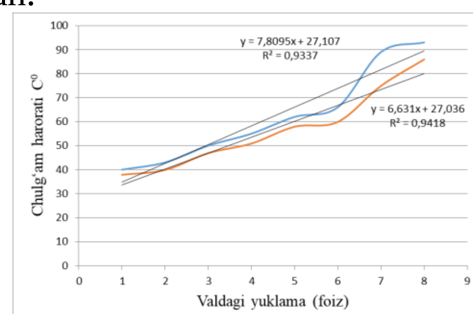
2-rasm. Yulduz ulangan elektr dvigatellarda nosimmetrik kuchlanish.

Yuqoridagi tadqiqot natijalarida asinxron elektr dvigatellariga berilayotgan kuchlanish va tok kuchini nosimmetriya koeffitsienti quyidagicha bo‘ladi:

$K_{2U} = 0.2\ \%$ $\qquad K_{0U} = 0.3\ \%$

$K_{2I} = 13.7\%$ $\qquad K_{0I} = 8.9\ \%$

Muhokama. Tadqiqotda aniqlangan qiymatlarga asoslangan holda asinxron elektr dvigateli tok kuchini turli xil qiymatlarda bo‘lganligi uchun nosimmetriklik koeffitsienti me’yoridan yuqoriligi aniqlandi. Bu holat dvigatelning stator chulg‘amlarida harorat o‘zgarishiga olib keldi. Stator chulg‘am harorat o‘zgarishi 1-grafikda keltirilgan.



1-grafik. Stator chulg‘amining tajriba natijasida aniqlangan harorati.

Xulosa. Asinxron elektr dvigatellariga berilayotgan kuchlanishning qiymati me'yoridan ortishi chulg'amlarda normal holatga nisbatan harorati ko'tarilishini hisobga olib, dielektrik laklarni o'z xossasini yo'qotilishini va dvigatellar ekspluatatsion muddatda ishlay olmasligini keltirish mumkin. Xulosa qilib aytganda, statorning chulg'am harorati validagi yuklama va elektr energiya sifatiga uzviy bog'liq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. И. В. Бочкарев. Расчет и конструирование асинхронных электродвигателей: методические указания к расчетно-графическому заданию по курсу «Электрические машины» / сост.: Бишкек: КРСУ, 2015. 79 с.
2. И.И.Алиев. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. –М.: ИП РадиоСофт, 2002. -128 с.
3. E.X. Abduraimov., M.U.Muminov., H.E.Yuldoshov "Elektrotexnika va elektronika asoslari" Darslik. -Toshkent: ToshDTU OF, 2024.- 282 b.
4. Yuldoshov H.E., Yuldashev E.U., Shodiyev O.A., Djurayev R.U. Kon kompressor uskunalarining ekspluatatsiya samaradorligini oshiruvchi texnik yechimlarni ishlab chiqish. – Monografiya. – Toshkent: «Lesson Pres» MChJ nashriyoti, 2023. – 115 b. ISBN: 978-9910-9661-0-1.
5. Khatamova D.N., Yuldashev E.U. Improvement of cooling system of mine reciprocating compressor units // International Journal on Integrated Education. - American Journal Of Applied Science And Technology, 2023.– Vol 3, No 8. – Pp. 14-22. ISSN – 2771-2745 (SJIF 2024: 7.063).
6. Khatamova D.N., Yuldashev E.U. Temperature of the compressor suction air and its influence on the efficient operation of the compressor unit // International Journal on Integrated Education. - American Journal Of Applied Science And Technology, 2023.– Vol 3, No 8. – Pp. 9-14. ISSN – 2771-2745 (SJIF 2024: 7.063).
7. Yuldashev E.U., Pardayeva Sh.S., Xatamova D.N. Porshenli kompressorlarga so'riluvchi havoni samarali sovutishning texnik yechimlarini ishlab chiqish // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. –Buxoro, 2024. –№1. -45-51-b. (05.00.00; №24).
8. Хатамова Д.Н., Юлдашев Э.У. Исследование влияния температуры всасываемого воздуха на эффективность поршневого компрессора//Miasto Przyszłości. –2024 Vol 45. – Pp. 317-320. ISSN –L: 2544-980X (SJIF 2024: 9.2).
9. Khatamova D.N., Yuldashev E.U. Mathematical modelling of deposit formation processes on heat-exchange surfaces of piston compressor air coolers// Universum: технические науки. – Москва, 2024. – №2 (119). – С. 43-46 (02.00.00; №1).
10. Khatamova D.N., Yuldashev E.U. Study of factors affecting the efficiency of reciprocating compressors// Universum: технические науки. – Москва, 2024. – №2 (119). – С. 47-53 (02.00.00; №1).
11. Yuldashev E.U. Kompressor uskunalarining ikkilamchi energiya resurslarini foydali utilizatsiya qilish usullarining tahlili // «Fan va texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o'rni» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami. – Toshkent, 2023. – 230-231 b.